Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»**

Кафедра «Информационные технологии и автоматизированные системы»

**О Т Ч Ё Т**

**по лабораторной работе №20**

Дисциплина: основы алгоритмизации и программирования

Тема: Методы внутренней сортировки массивов: Графы

Вариант: 4

Выполнил работу

студент группы РИС-20-1б

Еске Вячеслав Сергеевич

Проверила

Доцент кафедры ИТАС Полякова О.А.

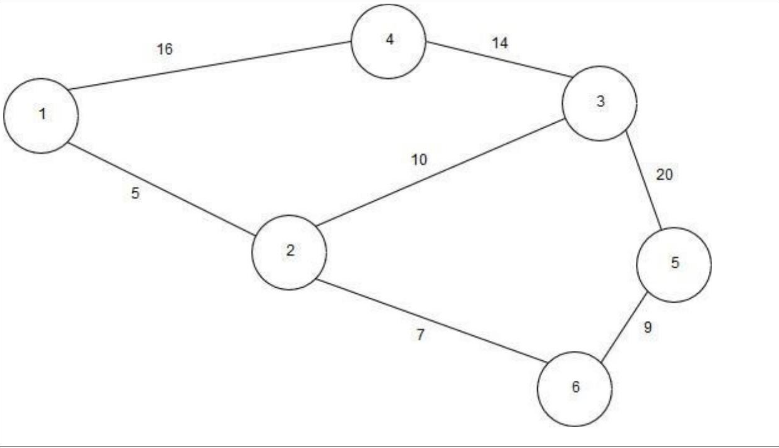
Пермь, 2021

**Постановка задачи**

## Постановка задачи:

Реализовать алгоритм Дейкстры для графа, соответствующего выбранному варианту.

1. Без использования Qt.
2. Интерфейс на усмотрение разработчика.
3. Визуализация графа в OpenGL.
4. Реализуется только метод Дейкстры



**Анализ задачи**

*Какие предстоит выполнить действия.*

Функция для сортировки вектора путей, отходящих от данной вершины

bool comp(int a,int b)

{

return matrix[x][a]<matrix[x][b];

}

Запрос у пользователя начальной вершины. Уменьшение на 1, так так нумерация с нуля. Расстояние до первой вершины всегда 0.

cout << "Введите начальную вершину (1<=x<="<<len<<")\n";

cin >> x;

x--;

result[x]=0;

В основном цикле собирается вектор всех ребер, исходящих из рассматриваемой вершины.

while (true)

{

x=QUEUE.front();

vector <int> vec;

for (int i=0;i<len;i++) if (matrix[x][i]!=0 && !flag[i]) vec.push\_back(i);

Если вектор пуст, вершина помечается как исследованная, она удаляется из очереди и итерация цикла завершается.

if (vec.size()==0)

{

flag[x]=true;

QUEUE.pop();

if (QUEUE.size()==0) break;

continue;

}

В противном случае сортировка и обход вектора от меньшего к большему и коррекция кратчайших расстояний.

sort(vec.begin(),vec.end(),comp);

for (int i=0;i<vec.size();i++)

{

result[vec[i]]=min(result[vec[i]],matrix[x][vec[i]]+result[x]);

QUEUE.push(vec[i]);

}

Пометка вершины как исследованной, удаление из очереди. Если очередь пуста – завершение цикла.

flag[x]=true;

QUEUE.pop();

if (QUEUE.size()==0) break;

Вывод результата

cout << "Кратчайшие пути:\n";

for (int i=0;i<len;i++)

{

if (result[i]==1000) cout << i+1 << " - недоступен\n";

else cout << i+1 << " - " << result[i] << endl;

}

system("pause");

Функция из Qt проекта, ответственная за рисование

void myPainter::**draw**(QPainter \*painter, QPaintEvent \*event)

{

painter->fillRect(event->rect(),back);

painter->setBrush(front);

painter->setPen(textPen);

painter->setFont(glFont);

textPen.setWidth(4);

for (int i=0;i<len;i++)

{

double a=pi\*3/2+pi\*2/len\*i; //угол в полярных координатах (узел)

int xc=cos(a)\*R+xa; //декартовы координата узла

int yc=sin(a)\*R+ya;

int c1=xc-20; //координаты текста

int c2=yc-HeightText/2;

int c3=40;

int c4=HeightText;

QString text; text.setNum(i+1);

painter->drawEllipse(QRectF(xc-r,yc-r,2\*r,2\*r));

painter->drawText(QRect(c1,c2,c3,c4),Qt::AlignCenter,text);

for (int k=0;k<len;k++)

{

if (matrix[i][k]!=0)

{

//линия

double a2=pi\*3/2+pi\*2/len\*k;

double xc2=cos(a2)\*R+xa;

double yc2=sin(a2)\*R+ya;

double l=sqrt((xc2-xc)\*(xc2-xc)+(yc2-yc)\*(yc2-yc));

int xl1=(xc2-xc)/l\*r+xc;

int yl1=(yc2-yc)/l\*r+yc;

int xl2=xc2-(xc2-xc)/l\*r;

int yl2=yc2-(yc2-yc)/l\*r;

painter->drawLine(xl1,yl1,xl2,yl2);

//стрелка

double b;

if (xc2==xl2 && yl2<yc2) b=pi\*3/2;

else if (yc2==yl2 && xl2<xc2) b=pi;

else if (xc2==xl2 && yl2>yc2) b=pi/2;

else if (yc2==yl2 && xl2>xc2) b=0;

else if (xl2>xc2 && yl2<yc2) b=atan((yc2-yl2)/(xc2-xl2))+pi\*2;

else if (xl2<xc2 && yl2<yc2) b=atan((yc2-yl2)/(xc2-xl2))+pi;

else if (xl2<xc2 && yl2>yc2) b=atan((yc2-yl2)/(xc2-xl2))+pi;

else if (xl2>xc2 && yl2>yc2) b=atan((yc2-yl2)/(xc2-xl2));

int xs1=cos(b+angle)\*ls+xl2;

int ys1=sin(b+angle)\*ls+yl2;

int xs2=cos(b-angle)\*ls+xl2;

int ys2=sin(b-angle)\*ls+yl2;

painter->drawLine(xl2,yl2,xs1,ys1);

painter->drawLine(xl2,yl2,xs2,ys2);

//текст

c1=(xl2+xl1)/2-20+qrand()%disp-disp/2;

c2=(yl2+yl1)/2-HeightText/2+qrand()%disp-disp/2;

c3=40;

c4=HeightText;

text.setNum(matrix[i][k]);

painter->drawText(QRect(c1,c2,c3,c4),Qt::AlignCenter,text);

}

}

}

}

*С каким типом данных действуем*

Целые числа

*В каком виде представлены данные*

Граф – двумерная матрица смежности

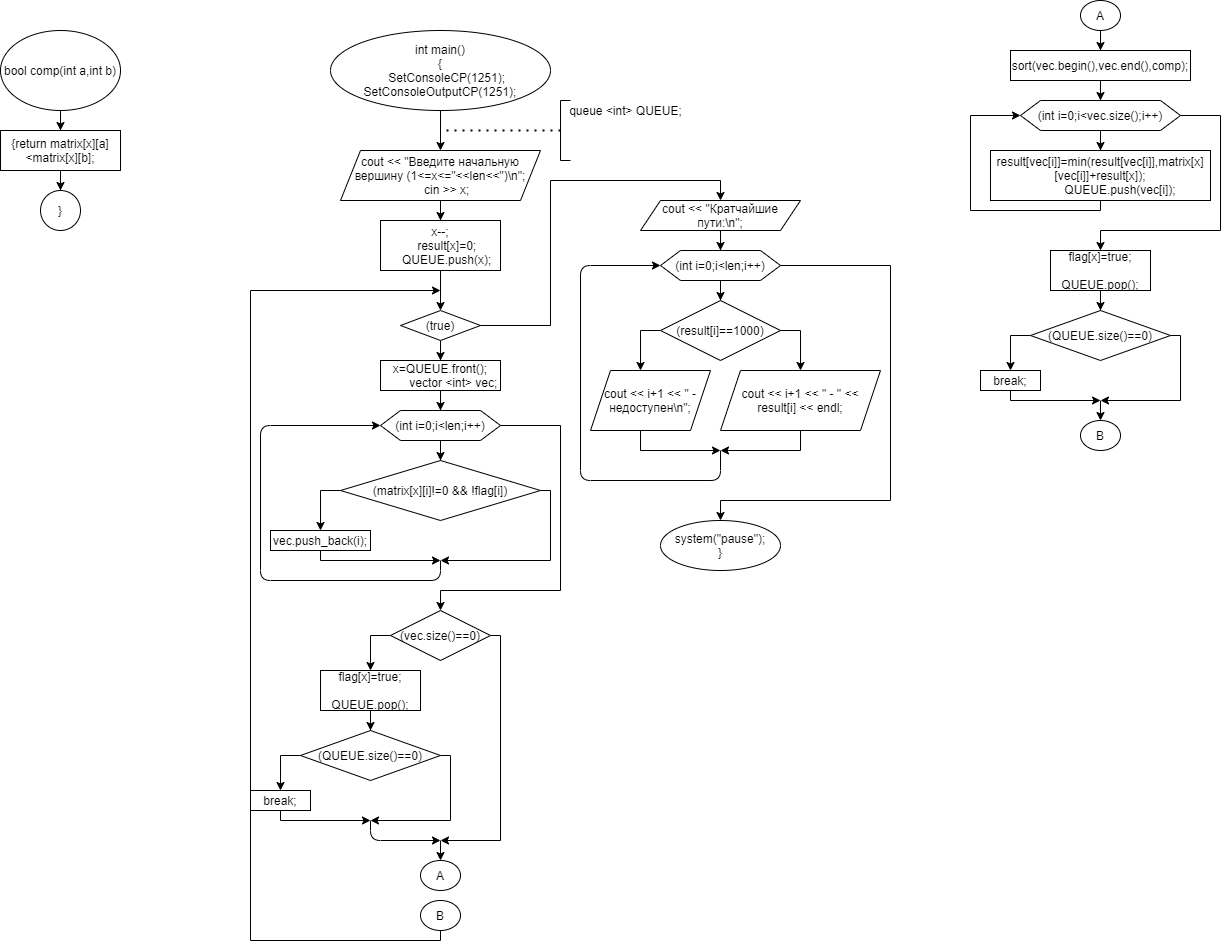
*Какие поля*

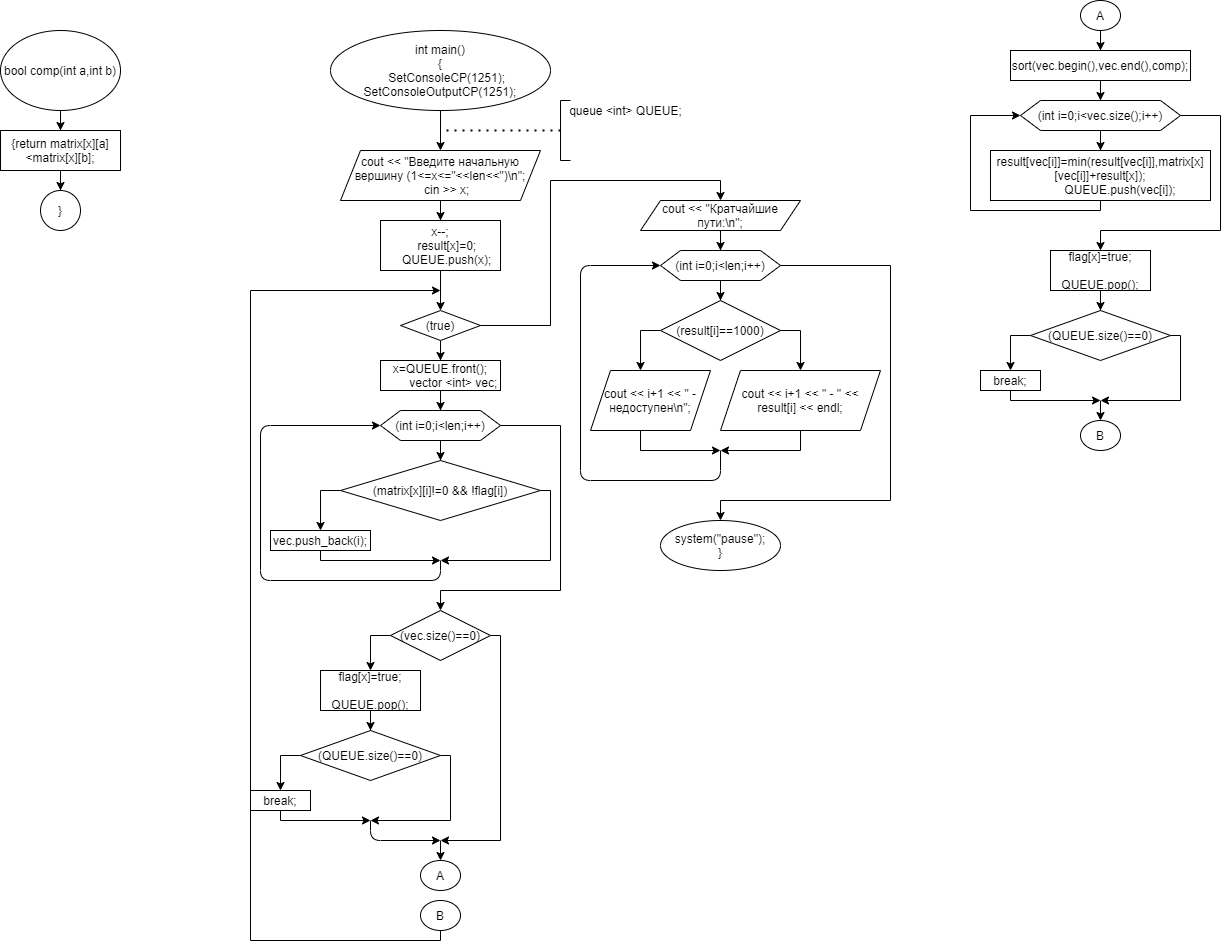
Структуры в данной программе отсутствуют

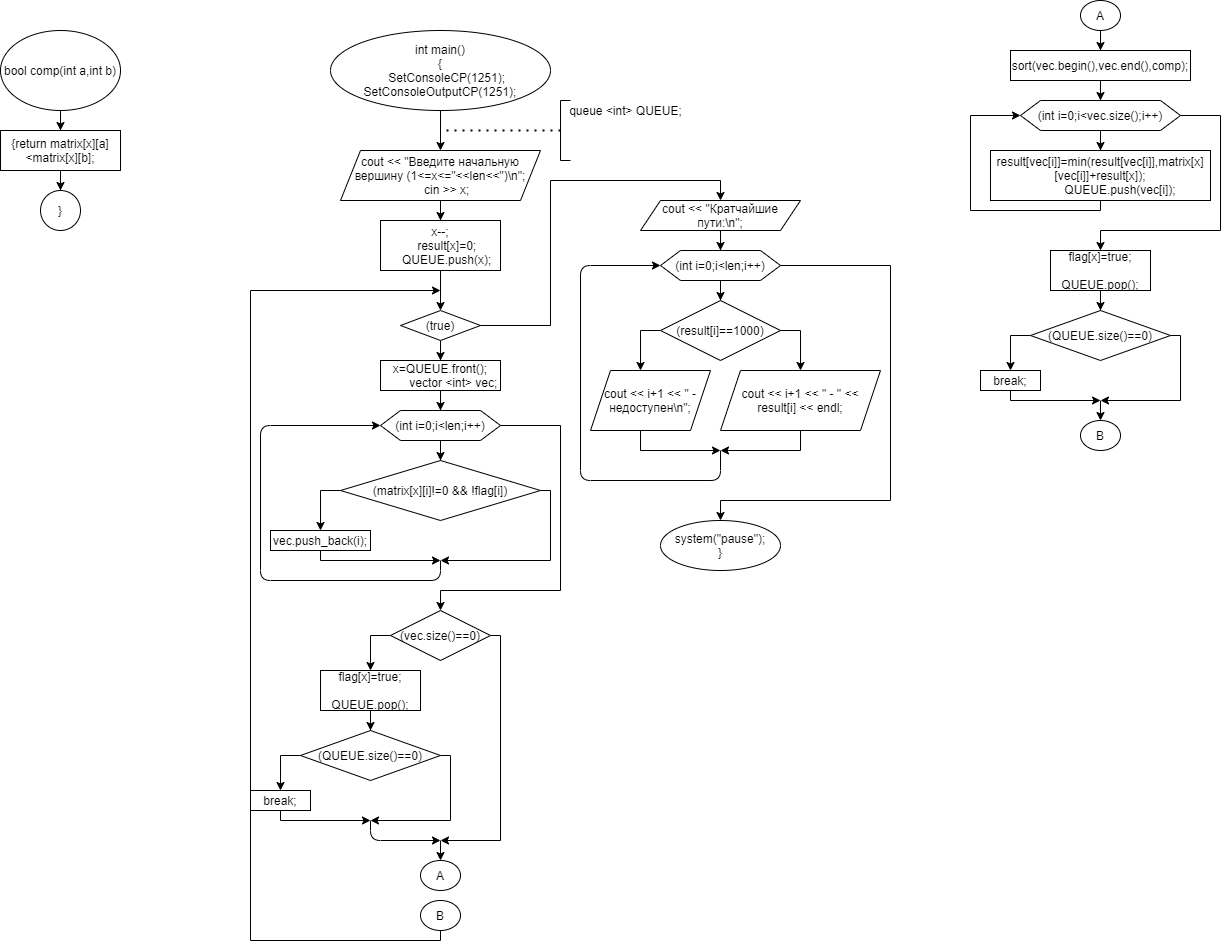
*Операторы ввода/вывода*

В программе используются операторы cin/cout

**Блок-схема**

****

****

****

**Код**

#include <iostream>

#include <vector>

#include <windows.h>

#include <queue>

#include <algorithm>

using namespace std;

int x;

int len = 6;

int result[6] = { 1000,1000,1000,1000,1000,1000 };

bool flag[6] = { false,false,false,false,false,false };

vector <vector<int>> matrix = { {0 ,5 ,0,16 ,0 ,0 },

{5 ,0 ,10 ,0 ,0 ,7 },

{0 ,10 ,0 ,14 ,20 ,0 },

{16 ,0 ,14 ,0 ,0 ,0 },

{0 ,0 ,20 ,0 ,0 ,9 },

{0 ,7 ,0 ,0 ,9 ,0 } };

bool comp(int a, int b)

{

return matrix[x][a] < matrix[x][b];

}

int main()

{

SetConsoleCP(1251);

SetConsoleOutputCP(1251);

queue <int> QUEUE;

cout << "Введите начальную вершину (1<=x<=" << len << ")\n";

cin >> x;

x--;

result[x] = 0;

QUEUE.push(x);

while (true)

{

x = QUEUE.front();

vector <int> vec;

for (int i = 0; i < len; i++) if (matrix[x][i] != 0 && !flag[i]) vec.push\_back(i);

if (vec.size() == 0)

{

flag[x] = true;

QUEUE.pop();

if (QUEUE.size() == 0) break;

continue;

}

sort(vec.begin(), vec.end(), comp);

for (int i = 0; i < vec.size(); i++)

{

result[vec[i]] = min(result[vec[i]], matrix[x][vec[i]] + result[x]);

QUEUE.push(vec[i]);

}

flag[x] = true;

QUEUE.pop();

if (QUEUE.size() == 0) break;

}

cout << "Кратчайшие пути:\n";

for (int i = 0; i < len; i++)

{

if (result[i] == 1000) cout << i + 1 << " - недоступен\n";

else cout << i + 1 << " - " << result[i] << endl;

}

system("pause");

**Скриншоты**

